O teoryi wygrzewania w piecu kręgowym.

(Ciąg dalszy patrz zesz. 1, 2, 3, 4, 5 6).

Nim przystąpimy do właściwego obliczenia ilości powietrza, musimy sobie wyjaśnić kilka dla praktyków mniej przystępnych pojęć z nauki o cieple.

Jak ogólnie wiadomo, do mierzenia temperatury posługujemy się termometrami lub (dla wyższych temperatur) pyrometrami, których urządzenie i zasadę skalowania musimy przyjąć jako znane. Te aparaty mają na celu wskazywać tylko intenzywność ciepła, nie dają zaś żadnej miary co do jego ilości, jaką wytwarza pewne źródło, lub jaka jest nagromadzona w pewnej masie ogrzanej. Najlepiej można to objaśnić na przykładzie.

Pomyślmy sobie jakieś oznaczone źródło ciepła np. płomień gazowy lub lampkę spirytusową, które używamy do ogrzania wody w naczyniu tak urządzonem, że wszystko ciepło w płomieniu się wywiązujące doprowadzamy wodzie, wykluczając wszelkie straty cieplne. Naczynie ogrzewane zawiera 10 kg. wody, a płomień pod niem ustawiony jest w możności ogrzać tych 10 kg. wody w przeciągu 1 godziny od 0°C do punktu wrzenia, czyli 100°C. Zapomocą prób możnaby wykazać, że gdyby naczynie zawierało dwa razy tyle, tj. 20 kg. wody o temp, 0°C, to tąsamą co poprzednio ilością ciepła moglibyśmy ogrzać wodę w tym samym czasie tylko do 50°C, zaś przy 100 kg. wody, temperatura jej podniosłaby się zaledwie o 10°C. We wszystkich tych wypadkach jeśli przyjmiemy, że płomień nie ulega zmianie, wytwarza się przecież ta sama ilość ciepła, którą wodzie oddajemy, a mimo to termometr nie wskazuje nam tejsamej ilości stopni. Ta ilość ciepła zatem nie może być wyrażona samem podniesieniem temperatury wykazywanem zapomocą termometru, lecz równocześnie także i ilością ogrzewanej wody — w ten sposób mianowicie, że ilość stopni mnożymy przez kilogramy wody, a wówczas iloczyn będzie zawsze ten sam.

Aby ustalić jednostkę do mierzenia równoczesnego obu tych czynników tj. temperatury i ilości ogrzewanej substancyi, przyjęto tę ilość ciepła, którą 1 kg. wody pochłania w czasie, gdy jej temperatura podnosi się z 0° do 1°C. Ta ilość ciepła zowie się jednostką ciepła albo kaloryą. W powyższym przykładzie moglibyśmy tedy wyrazić wywiązującą się z płomienia ilość ciepła jako 10 kg. 100°C, lub 20 kg. 50°C, albo wreszcie 100 kg. 10°C = 1000 kal.

Na podstawie tego, cośmy wyżej powiedzieli wynika, że jeżeli zmieszamy 1 kg. wody o temp. 0°C z 1 kg. wody o temp. 100°C, to otrzymamy 2 kg. wody, której temperatura będzie wynosić 50°C. Inaczej jednak rzecz się przedstawi, jeśli ciała różnorodne celem wyrównania temperatury ze sobą zmieszamy, bo jeśli np. zmieszamy 1 kg. wody o temp. 100°C z 1 kg. rtęci o temp. 0°C, to temperatura mieszaniny będzie wynosić nie 50°C, lecz 98.8°C. Pochodzi to stąd, że nie wszystkie ciała potrzebują tej samej ilości ciepła do podniesienia ich temperatury o 1°C, i że właśnie ta ilość ciepła, którą 1 kg. rtęci pochłania, jest znacznie mniejszą niż u 1 kg. wody. Ponieważ tedy za podstawę do obliczenia jednostki ciepła przyjęto wodę, gdyż ta przy równych ciężarach najwięcej ciepła ze wszystkich znanych ciał spotrzebowuje, zdołano tedy zapomocą bardzo dokładnych prób ustalić jednostki ciepła dla całego szeregu ciał i tę ilość ciepła, jaka potrzebna jest do ogrzania 1 kg. jakiegoś ciała o 1°C nazwano c i e p ł e m w ł a ś c i w e m.

Dla ciepła właściwego u ciał, które u nas mogą wchodzić w rachubę, znaleziono zapomocą prób następujące wartości:

woda	1,0000
powietrze atmosferyczne	0,2669
tlen	0,2361
azot	0,2754
tlenek węgla . . .	0 2884
kwas węglowy . .	0,2210
para wodna . . .	0,3010
glina wypalona . .	0,2083

(Brano średnią z trzech różnych sort).

To znaczy: aby temperaturę 1 kg wody podnieść o 1°C, potrzeba 1,0000 kal., aby ogrzać 1 kg. palonej gliny o 1°C, potrzeba 0,2083, a dla 1 kg. powietrza atmosferycznego — 0,2669 kal.

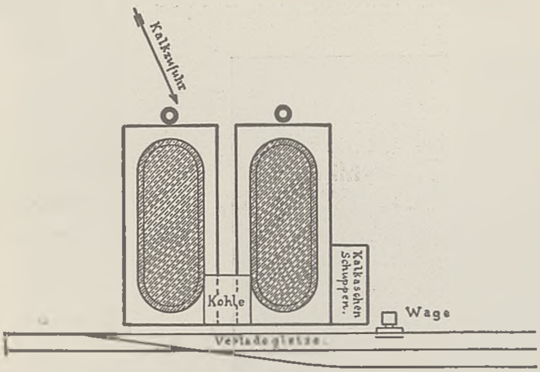
(C. d. n.)

Jakie względy należy mieć na uwadze przy budowie wapienników i pieców wapiennych.

(Odczyt inż. Baiera na Walnem Zgromadzeniu czeskiego Związku producentów wapna w Pradze.)

Ustawicznie wzrastające zapotrzebowanie palonego wapna wszelkiego gatunku i postęp w zastosowaniu wyrobów tego rodzaju, wpłynęły na rozwinięcie się do niedawnych czasów

prymitywnej produkcyi wapna w poważny przemysł fabryczny, posługujący się najnowszymi zdobyczami techniki.



rys. 7.

Zadaniem niniejszej pracy nie jest wskazywanie jakie byłoby najlepsze urządzenie fabryki wapna w poszczególnych, wypadkach lecz jedynie zwrócenie uwagi na względy ogólniejszej natury, jakie trzeba mieć na oku przy zakładaniu nowych wapienników lub budowie do nich należących pieców.

Rzeczą największej wagi przy zakładaniu wapiennika jest surowiec, sposób dobywania go i przerabiania, przyczem naturalnie przyjąć musimy, że odbyt wapna jest zapewniony.

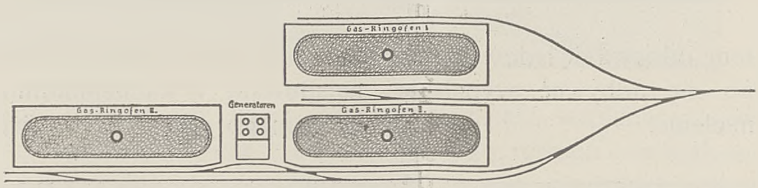
Wapienie używane do wypalania wapna są jak wiadomo różnego rodzaju; ogólnie rozróżnia się:

1- Węglany wapniowe o zawartości około 90—99% $CaCo_3$, które po wypaleniu i zgaszeniu dają wapno białe.

2. Wapienie z mniejszą lub większą zawartością krzemianów, które zależnie od swego składu chemicznego twardnieją na powietrzu lub pod wodą.

O ile różnorodnym jest występujący w przyrodzie wapień ze względu na swój skład chemiczny, o tyle różne są także i jego własności fizyczne, do których przerabianie stosować się musi.

rys. 8.



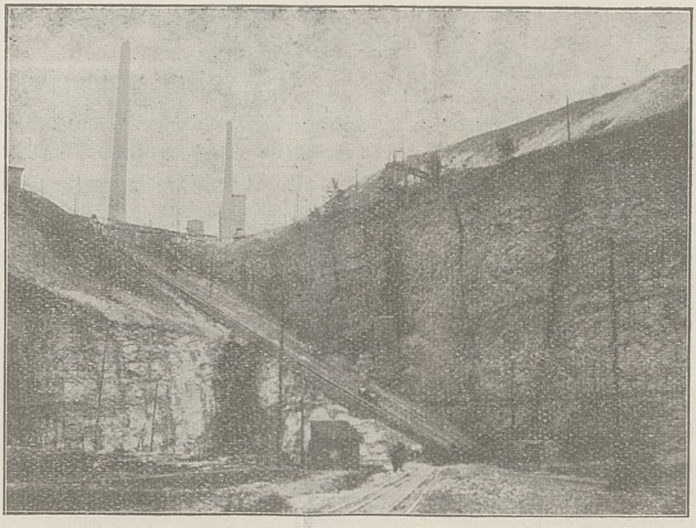
rys. 9.



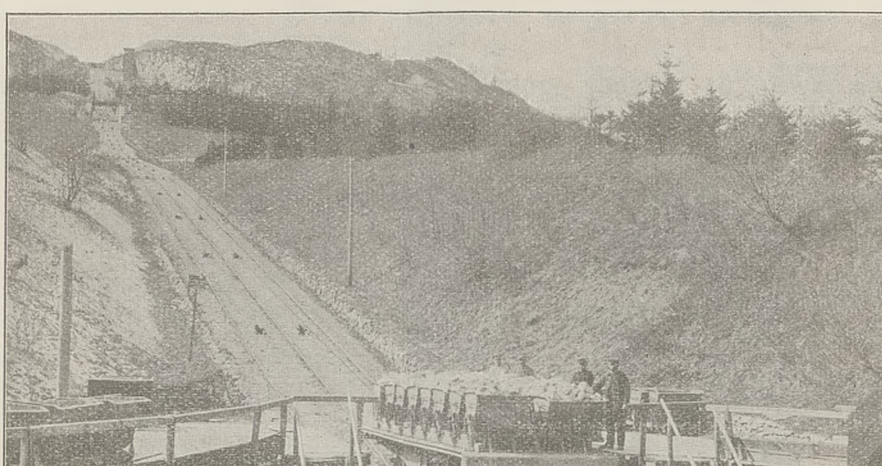
Przy zakładaniu nowego wapiennika musi się w pierwszej linii uwzględnić miejscowość i według niej starać się potem całość urządzenia tak ukształtować, aby uniknąć krzyżo-

wania dróg przy wożeniu surowego wapniaka i wapna palonego, wogóle bieg fabrykacyi powinien tak być urządzony, że na jednym końcu powinno być dobywanie surowca, a na drodze do miejsca, w którem odbywa się ładowanie do wagonów, powinno się odbywać wypalanie i w danym razie mielenie.

rys. 10.



rys. 11.



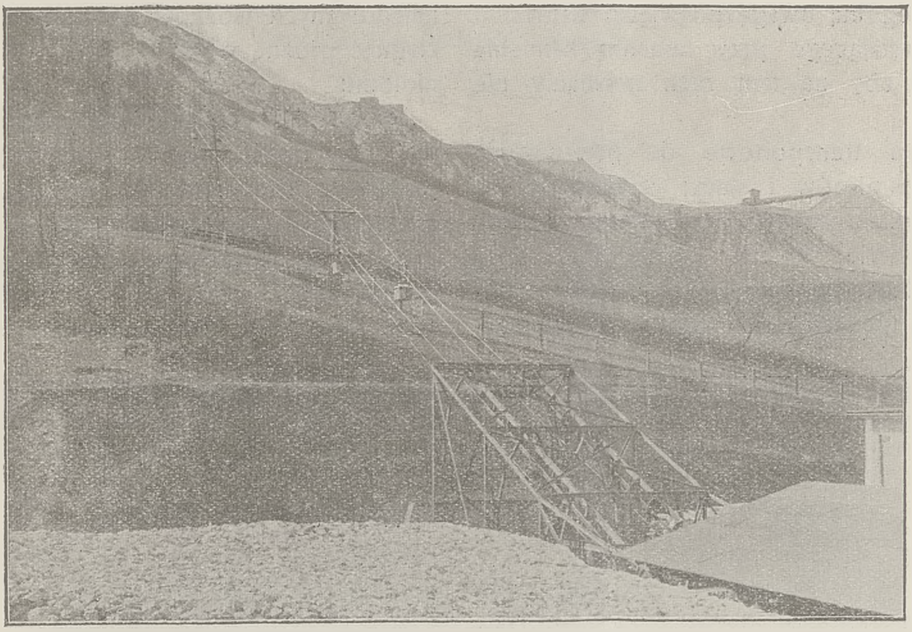
Jeśli się temu zasadniczemu warunkowi zadośćuczyni, to całokształt fabrykacyi jest przejrzysty, tani i ekonomiczny.

Rys. 7. przedstawia wapiennik zbudowany przez firmę Eckardt i Hotop w Berlinie — o dwu piecach kręgowych, do których dowozi się wapniak kolejką wąskotorową przy pomocy benzynowej lokomotywy z 1000 m odległego kamieniołomu. Wózki są tak urządzone, że naładowane w kamieniołomie, mogą wjeżdżać do samego pieca. Koło pieca ustawiona jest szopa do przechowywania wapna sproszkowanego. Wapno sproszkowane używane bywa jako środek nawozowy, w szopie zaś utrzymuje się czysto i zachowuje całą swą wartość jako

tlenek wapnia, gdyż przechowywany w wielkich kupach, pochłania tylko nieznaczne ilości wody i kwasu węglowego. Ładowanie wapna w kawałkach i proszkowego odbywa się na oznaczonym na rysunku torze przemysłowym. Kolejka jest prócz tego tak urządzona, że w danym razie można załadowywać do wagonów także kamienie wprost z kamieniołomu.

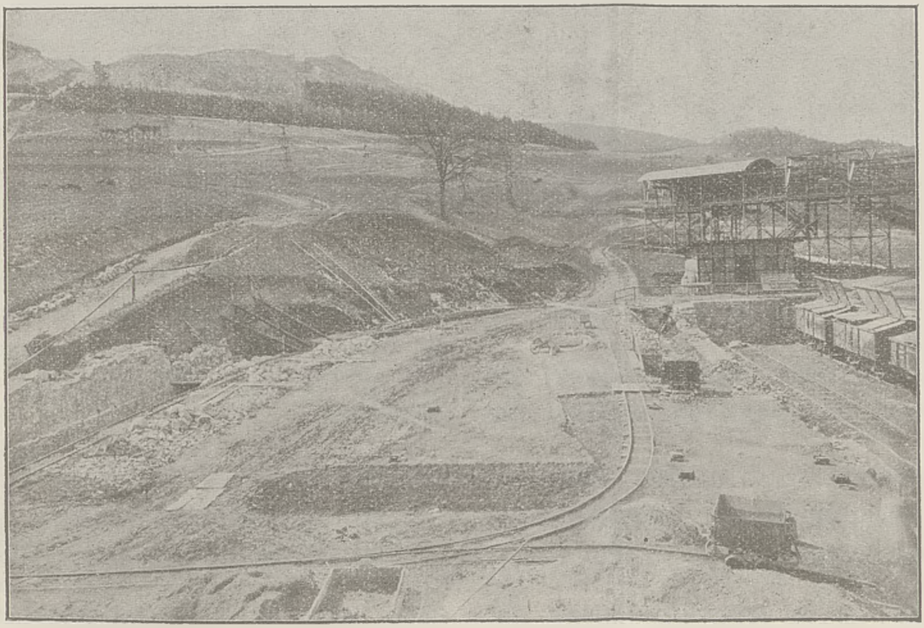
Na rys. 8. widzimy wielki wapiennik o trzech podwójnych piecach kręgowych do opalania gazem, o sprawności dziennej 300—350 ton wapna.

rys. 12.



Łamanie kamienia wapiennego odbywa się zależnie od jego rodzaju — w małych przedsiębiorstwach ręcznie, w wielkich natomiast przy pomocy maszyn wiertniczych i środków wybuchowych.

rys. 13.



Bardzo interesujący przyrząd do wiercenia

skał zapomocą zgęszczonego powietrza widzimy na rys. 9. Jest to fabrykat firmy: Rud. Meyer w Müllheim-Ruhr.

Przy urządzaniu i prowadzeniu kamieniołomu należy szczególną uwagę poświęcić usuwaniu szutru powstającego przy łamaniu kamienia tak jednak, aby na tem ruch normalny nie cierpiał.

Urządzenia transportowe do przewożenia kamienia do pieców i stacyi załadowczej są różnego rodzaju, mianowicie: wyciągi, kolejki, równie pochyłe, kolejki linowe itp.; który z tych środków transportowych ma być zastosowany — to zależy od warunków miejscowych, położenia pieców w stosunku do kamieniołomu, a w znacznym stopniu także od żądanej produkcyi.

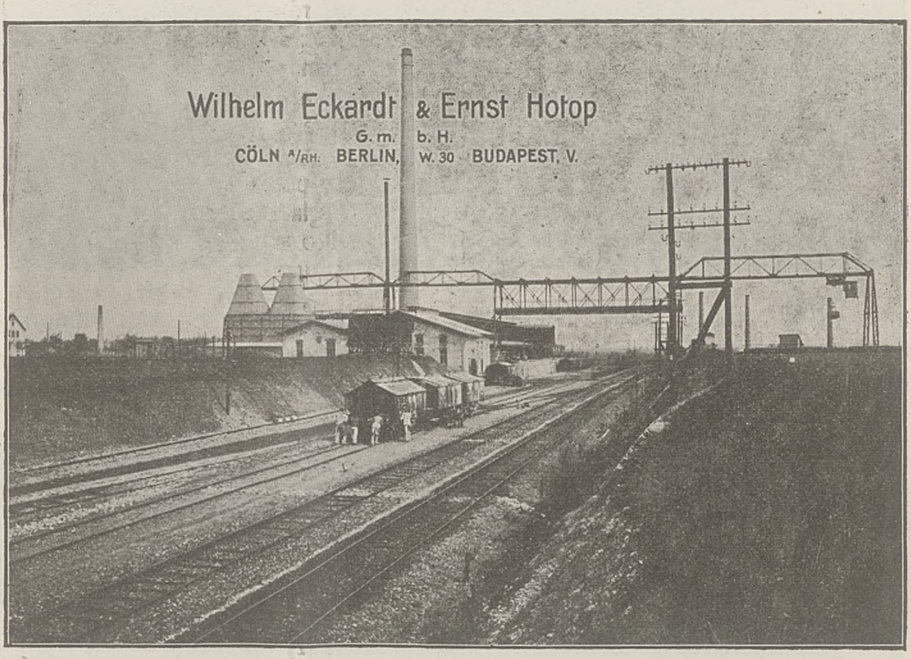
Rys. 10. przedstawia elektryczny wyciąg do transportowania wapniaka z kamieniołomu 40m głębokiego.

Następne rysunki przedstawiają wielki wapiennik z wielostopniowym kamieniołomem, w którym do transportowania kamieni do pieców zastosowane są równie pochyłe i kolejki linowe i tak: na rys. 11. widzimy równię pochyłą z torami rozjazdowymi. Odległość między stacyami: za — i wyładowczą wynosi około 450 m. Transport odbywa się w ten sposób, że 16 wózków o pojemności po 0,40m.^{3} naładowanych w kamieniołomie, umieszcza się na wózku pomostowym i ten przy pomocy urządzenia tarciowego na dół opuszcza. Ciężar naładowanych wózków wykorzystuje się, aby ciągnąć próżne wózki w górę — do kamieniołomu.

Na rys. 12. uwidoczniona jest kolejka linwowa, która transportuje do pieców kamienie wapienne z kamieniołomu, położonego około 180 m. nad torem kolejowym.

Rys. 13. przedstawia stacyę wyładowczą drugiej kolejki linwowej w tymsamym wapienniku, która służy do załadowywania surowych kamieni dla celów przemysłowych wprost do wagonu. Ten wielki wapiennik produkuje dziennie około 70 wagonów wapna palonego i wysyła rocznie około 1000 wagonów surowego wapienia.

rys. 14.



Dalsze, bardzo interesujące urządzenie transportowe dla wapniaka widzimy na rys. 14.

W tym wypadku kamieniołom jest oddzielony od pieców i młynów torem kolei państw. Ułożenie fabryki na inny sposób nie było możliwe, gdyż tylko z tej strony tj. przeciwległej kamieniołomom można było uzyskać połączenie dla toru przemysłowego.

Wapniak dobywa się tu z 40 m. głębokiej

kopalni i transportuje do góry wyciągiem kranowym. Charakterystyczną cechą tego wyciągu jest to, że może on równocześnie dostarczać wapniaka do pieca kręgowego, a zarazem do pieców szybowych, w których się wypala szuter wapienny, ponadto doprowadza materyał opałowy do obu rodzajów pieców. Całe to urządenie obsługuje 1 człowiek.

Na rys. 14 uwidocznione jest wyładowywanie węgla na hałdę zapasową.

Tych kilka charakterystycznych przykładów daje nam obraz na jak różny sposób transportowanie surowca może się w wapienniku odbywać.

(C. d. n.).

Zalety i wady pieca gazowego w porównaniu z piecem kręgowym

(Dok. zesz. 6.)

W piecu gazowym układa się tylko tyle cegieł ile koniecznie jest potrzeba na kanały stopowe, które składają się zazwyczaj z 1 warstwy cegieł ustawionych na kant (rolkę) i 1 warstwy płaskiej (wózkiem). Cała przestrzeń nad kanałami może być wypełniona lepszymi wyrobami choć w pewnych wypadkach można i kanały z nich układać.

Przez taką przewagę lepszych wyrobów, podnosi się wysoko wartość towarową każdego metra cub. a jakość towaru ze względu na ilość gorszych sort jest — według doświadczeń praktycznych o 20% lepszą. Przyczynę tego łatwo będzie zrozumieć, jeśli uwzględnimy, że w piecu nie tworzy się ani popiół, ani żużel, że dalej ogień jest na całej wysokości pieca równomiernie rozpostarty i da się najdokładniej regulować. Przy zwykłym piecu kręgowym, zwłaszcza przy wrażliwej glinie — jedna szufla węgla za dużo, może nam stopy wywołać, podczas gdy w piecu gazowym są one możliwe dopiero przy największem niedbalstwie, palacz bowiem może każdej chwili dopływ gazu wentylem zamknąć.

Nie zawsze jest jednak konieczność ograniczenia fabrykacyi cegieł miarodajną w wyborze pieca gazowego, często bowiem za jego zaprowadzeniem przemawia sam materyał opałowy, który będąc gorszego gatunku, nie nadawałby się do opalania pieca kręgowego. Tak np. opał o wysokiej zawartości wody i popiołu przez zamianę na gaz da się w piecu gazowym bez szkody dla wyrobów użyć.

Często bywa omawianą kwestya, jaki postęp ognia na dobę przy naturalnym przeciągu — ma być uważany jako normalny; nie będziemy się tu zajmować jej rozwiązaniem, na to tylko musimy zwrócić uwagę, że w równych warunkach postęp ognia w piecu gazowym jest zawsze znacznie większy, niż w piecu kręgowym. Ta nadwyżka sprawności pieca kręgowego gazowego wynosi przeciętnie 50%, a ponieważ jak wiadomo — piec kręgowy o tyle więcej ciepła do suszenia oddać może im prędzej w nim się ogień porusza, więc przez to zwiększa się równocześnie sprawność suszarni i to bardzo znacznie. Ważną korzyścią przy piecu kręgowym z opalaniem gazowem jest okoliczność, że każdego czasu możemy bez przerwy w ruchu zmienić opalanie gazowe na węglowe i naodwrót. Ta potrzeba zachodzi rzadko, bo kto raz poznał korzyści opalania gazowego, ten do węgla nie będzie wracał, a ten wypadek może tylko wtedy wchodzić w rachubę, jeżeli fabryka urządzona na lepsze wyroby otrzyma większe, a korzystne zamówienia na zwykłe cegły.

Wobec zasadniczego podobieństwa pieca kręgowego zwykłego do gazowego, przebudowa pierwszego na opalanie gazowe da się z łatwością i bez wielkich kosztów przeprowadzić. Zmiany jakie wówczas u pieca kręgowego zwykłego należy uskutecznić, ograniczają się z reguły na wymurowaniu obu wielkich równoległych kanałów gazowych i ich małych odgałęzień do pieca. Przebijania murów obwodowych można przytem zawsze uniknąć, jeśli kanaliki poprowadzimy przez drzwi wjazdowe.

Przy porównaniu tych obu rodzajów opalania była dotychczas mowa tylko o piecach kręgowych, nie zaś o piecach komorowych lub kręgowych komorowych. Obydwa te rodzaje pieców tj. kręgowy i komorowy nie różnią się dalece, lecz owszem mają wiele cech wspólnych, tylko tam, gdzie się rozchodzi jedynie o zmniejszenie ilości wypalanych cegieł na korzyść lepszych wyrobów, na pierwszy plan wysuwa się piec gazowy kręgowy. Jakkolwiek zatem piec gazowy komorowy przedstawia więcej korzyści niż gazowy kręgowy, to jednak do wypalania wyrobów o barwie czerwonej daje się pierwszeństwo temu drugiemu, gdyż budowa i obsługa pierwszego jest znacznie droższa.

Piec gazowy komorowy jest jednak niezbędnym tam, gdzie się rozchodzi o wypalanie

wyrobów w zamkniętych komorach, lub przy wysokich temperaturach.

Wady pieców gazowych polegają na tem, że ich budowa jest droższa i spotrzebowanie paliwa większe niż u zwykłych pieców kręgowych To ostatnie zwłaszcza jest o 30% większe. Budowa średniego pieca gazowego kręgowego jest od zwykłego kręgowego o 12,000 koron droższa, tyle też mniej więcej kosztuje zamiana pieca kręgowego zwykłego na gazowy.

Wady te jednak w pewnych warunkach, które już poprzednio zostały wymienione — znikają i przy racyonalnem liczeniu zamieniają się na korzyści w porównaniu z opalaniem węglowym.

Praktyczne wskazówki dla prowadzących cegielnie.

W każdem przedsiębiorstwie przemysłowem obok strony kupieckiej najważniejszą jest strona techniczna, gdyż od niej w pierwszym rzędzie zależy powodzenie lub upadek fabryki. Poniższe wskazówki mają za zadanie dać kierownikowi lub posiadaczowi cegielni to, co obok wiedzy fachowej potrzebnem jest, aby fabrykę taką racyonalnie prowadzić.

Co się tyczy względów ogólnej natury, to nie bez znaczenia jest sam sposób wydawania rozkazów. Rozkaz powinien być krótki i zrozumiały, ale z samem jego wydaniem sprawa nie jest jeszcze zakończona, bo należy się prócz tego przekonać, czy on został należycie wypełniony. Najważniejszą rzeczą w każdem przedsiębiorstwie fabrycznem jest przyzwyczajenie ludzi do czystości, zamiłowania porządku i punktualności.

Zdolność i zręczność nie jest u każdego robotnika jednakowa, musi się tedy każdego z nich używać takim jakim on jest, stosując zajęcie do jego zdolności. Wielkim błędem jest we fabrykach przyjęty zwyczaj, że kierownik utrzymuje kantynę. W takich wypadkach zdarza się zazwyczaj, że robotnik, który konsumuje najwięcej spirytualiów, jest najmilej u kierownika widziany choćby nawet nie był w tym stopniu użyteczny, podczas gdy robotnik trzeźwy i oszczędny jest traktowany z uprzedzeniem.

Zarząd fabryki powinien wglądać w sposób prowadzenia kantyny i czuwać nad tem, aby tam panował porządek, czystość i sprawiedliwość. Picie piwa i wogóle trunków alkoholowych, jak również palenie papierosów w czasie roboty powinno być najsurowiej zakazane, a wykraczający przeciw temu zakazowi winni bez względów podlegać karom.

Przodownik w kopalni gliny musi być człowiekiem do tego celu odpowiednim i pewnym; powinien on przedewszystkiem znać własności i użyteczność każdej gliny i odpowiednio je sortować.

Produktywność fabryki zwiększa się w miarę jak przerwy w ruchu rzadziej się pojawiają w czasie bowiem, gdy się je musi opanowywać nie tylko się nie robi, ale i robociznę płaci.

Stara reguła dla obsługi pieca brzmi: jeśli się dobry towar w piecu układa, to i dobry materyał wychodzi. Dlatego należy usilnie przestrzegać, aby tylko zupełnie suche wyroby były zawożone do pieca, gdyż przez to sprawność pieca się zwiększa, cegły są lepsze i koszta opału znacznie się zmniejszają. Wypalone cegły o czystej barwie powinny być chronione przed dymem, popiołem, kurzem, deszczem i śniegiem; najlepiej jest przechowywać je w nakrytej szopie.

Znakomitym środkiem osuszającym i schudzającym glinę jest mączka ceglana wyrabiana z odpadków cegieł na młynie kulowym. Z tego powodu w każdej cegielni powinien być młyn kulowy, gdyż wtedy nie tylko uprząta się złomy cegieł, ale i zyskuje mączką ceglaną, która w okolicach nie obfitujących w piasek jest bardzo cennym materyałem.

Często popełnia się wielki błąd przez to, że popiół z kotła i pieca wysypuje się w pobliżu kopalni gliny lub placów, na których się magazynuje wyroby gotowe. Popiół jak wiadomo zawiera rozpuszczalne sole, które szkodliwie działają tak na surowy jak i wypalony czerep. Bywały wypadki, że cegły zawierały sole, choć badania laboratoryjne cegieł świeżo z pieca wywiezionych żadnych soli nie wykazały. Przyczyną tego było właśnie układanie cegieł na placu wysypanym popiołem.

Odbiórka tak surowych jak i wypalonych wyrobów powinna się odbywać codziennie i dobrze jest, jeżeli przy tem jest jeden z robotników dotyczącej partyi akordowej obecnym, gdyż przez to unika się niemiłych nieporozumień przy wypłacie. Tak samo zużycie materyałów jak oliwy, węgla itp. powinno być każdego dnia notowane. Według tych raportów dziennych sporządza się z końcem każdego tygodnia raport tygodniowy, z którego można dokładnie widzieć, które działy fabrykacyi najdrożej nas kosztowały, a wówczas można dopiero odpowiednie środki zaradcze przedsięwziąć.

Wydanie narzędzi, oliwy itp. powinno się odbywać codzień w pewnym oznaczonym cza-

sie. Przy oliwie oszczędność jest na niewłaściwem miejscu i tylko nasi przodkowie mieli ten zwyczaj, że wypłacali premie zaoszczędne użycie oliwy Maszynista sumienny, a takich jest dosyć, będzie się z własnego popędu oszczędnie obchodził z oliwą. Najdroższa marka oliwy jest zawsze najtańsza w użyciu, gdyż dobra oliwa podnosi sprawność i trwałość maszyny. Maszynista powinien mieć nakazane informować stale kierownika o stanie zapasu materyałów jak oliwy, bawełny do czyszczenia, nafty, smarów, rzemyków, uszczelniaczy itp., aby zawczasu można się było o uzupełnienie braków postarać. W każdej fabryce powinien się koniecznie znajdować aparat do czyszczenia oliwy. Oliwa w nim uzyskana, zmieszana z $^2/_3$ świeżej, może być użyta do smarowania pędni i łożysk pierścieniowych.

Kierownik powinien się starać unikać niepotrzebnej zmiany robotników, gdyż wyćwiczonymi robotnikami osiąga się wyższą produkcyę i lepszy towar. Świeżo przyjętych robotników powinno się dokładnie obznajamiać z ich obowiązkami i innemi powinnościami. Głównym warunkiem przy przyjmowaniu nowego robotnika powinna być pisemna umowa, w której byłaby wymieniona płaca akordowa oraz termin wypowiedzenia, gdyż w ten sposób unika się sporów.

Potrzebne w każdej fabryce bandaże powinny się znajdować w szczelnych skrzynkach opatrzonych znakiem czerwonego krzyża i oddane być do przechowania osobie stale we fabryce obecnej.

Robotnicy są przez cały dzień wystawieni na kurz i pył, gorąco i wilgoć, dlatego powinno się im dać możność obmycia się i oczyszczenia po pracy, aby do niej na drugi dzień mogli stanąć zdrowi i odświeżeni. Łazienki i pokoju dla chorych nie powinno w żadnej fabryce brakować.

(D. c. n.)